



یکی از جنبه‌های مهم و حیاتی از استفاده‌های صلح‌آمیز انرژی هسته‌ای که می‌تواند در زندگی روزمره انسان‌ها تأثیرگذار بوده و نمادی از انرژی هسته‌ای برای همه و انرژی هسته‌ای برای صلح باشد، کاربرد این فن آوری در تولید رادیو داروها برای امور پزشکی و درمانی است. کشورمان از دیرباز در این حوزه، فعالیت‌های بسیار خوب و مثمر ثمری داشته و توانسته موقعیت خوبی از این نظر در منطقه به دست آورد که بخشی از این دستاوردها را در گزارش بازدید از مرکز تولید رادیو داروها در تهران و در کنار راکتور تحقیقاتی تهران مطالعه کردید. اما مرکز دیگری که در این زمینه فعال بوده و بخشی دیگر از رادیو داروهای حساس مورد نیاز بیماران را تامین می‌کند مرکز پزشکی هسته‌ای در پژوهشکده هسته‌ای البرز در کرج است که با استفاده از دستگاه سیکلوترون و با فن آوری شتاب دهنده‌ی به پروتون، به تولید اقلام مورد نیاز پزشکی کشور در این حوزه می‌پردازد. در حال حاضر بیش از ۵۰ نوع رادیو دارو و کیت رادیو دارویی در پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای سازمان انرژی اتمی تولید می‌شود که بیش از ۱۳۰ مرکز پزشکی هسته‌ای فعال در کشور را پوشش می‌دهد.

مدیر واحد «سیکلوترون» کرج با اشاره به خدمات درمانی رادیوایزوتوپ‌ها تشریح کرد

نبرد با سرطان در «سیکلوترون»

درمان با رادیوایزوتوپ؛ از تشخیص سرطان تا وزوز گوش و تومور مغزی



سیکلوترون کرج تا ۳۰ میلیون الکترون ولت قدرت دارد و برای همین دستش برای تولید خیلی از رادیوایزوتوپ‌های پزشکی هسته‌ای باز است و از حدود سال ۱۳۷۳ که استارت اولین تولیدات این ماشین اتفاق افتاد واردات خیلی از رادیوایزوتوپ‌ها از خارج کشور قطع شد و خوشبختانه از آن زمان به جز موارد خاصی که ماشین دچار مشکلات است به صورت مستمر سرویس می‌دهیم.

ساخت مرکز سیکلوترون از چه زمانی آغاز شد؟

اما این مرکز تاریخچه‌ای هم دارد که طبق آنچه در سایت سازمان انرژی اتمی آمده، طرح ایجاد مرکزی، به منظور انجام تحقیقات کاربردی در زمینه پزشکی هسته‌ای از سال ۱۳۶۳ در سازمان انرژی اتمی ایران شروع شد که در پی آن زمینی به مساحت حدود ۱۰۰ هکتار در شمال غربی شهرستان کرج به همین منظور اختصاص داده شد. در سال ۱۳۷۱ پروژه مهم شتاب‌دهنده سیکلوترون به تصویب رسید و کارهای ساختمانی آن به عنوان یک پروژه ملی آغاز گردید و در نیمه دوم سال ۱۳۷۲ عملیات اجرایی و ساختمانی آن پایان یافت و نصب دستگاه‌های شتاب‌دهنده و سیستم‌های وابسته آغاز شد. با اتمام عملیات نصب، این واحد رسماً در دی ماه ۱۳۷۳ توسط ریاست جمهوری وقت افتتاح و به بهره‌برداری رسید.

مناظر دل انگیز مرکز سیکلوترون

پژوهشگاه پزشکی هسته‌ای، در مرکزی با عنوان پژوهشگاه پزشکی، کشاورزی و صنعتی هسته‌ای البرز قرار دارد و ورود به این مرکز نیز همچون سایر اماکن هسته‌ای کشورمان با مراقبت‌های امنیتی همراه است. بعد از دقایقی که به هماهنگی‌های معمول گذشت، وارد این سایت بزرگ و زیبا شدم. فضای سر سبز و نسیم ملایم اردیبهشتی آن هم در دامنه کوه‌های مشرف به کرج منظره زیبا و دل‌انگیزی را ایجاد کرده بود و من به این فکر کردم که این محیط آرام و زیبا چقدر می‌تواند در افزایش بهره‌وری علمی دانشمندان کشورمان اثر مثبت بگذارد تا در تهران پر دود و شلوغ، معرفی روزنامه خراسان و آنچه قرار است در این ویژه‌نامه آورده شود، موضوعی برای آشنایی اولیه ما بود و در ادامه این مسئول مسلط و خوش برخورد مرکز شتاب‌دهنده سیکلوترون بود که با روی گشاده و البته با حفظ مسائل امنیتی به بیان جزئیات و نحوه کار مرکز پرداخت، ضمن این که در این گفت‌وگو

تاکید داشتیم تا از اهداف و کارکردهای مرکز شتاب‌دهنده، آن چیزی را عنوان کنیم که بیشتر برای مردم مفید بوده و می‌تواند با استفاده از فن آوری هسته‌ای و در کنار تولید سوخت و برق هسته‌ای، گره‌ای از مشکلات مردم بگشاید.

خلق اشعه گاما از هسته اتم

«اگر ما به هر نحوی داخل هسته اتم را دستکاری کنیم، این هسته از نظام طبیعی خود خارج شده و مقداری اضافه انرژی خواهد داشت که می‌خواهد به نحوی خود را از این انرژی اضافه رها کند و معمولاً این مقدار انرژی می‌تواند به عنوان اشعه فوتون از داخل هسته به بیرون نفوذ کند که ما اسم آن را اشعه گاما می‌گذاریم. ما برای این که به این مرحله برسیم، یک ایزوتوپ خاص را که در شرایط طبیعی به سر می‌برد دستکاری می‌کنیم؛ به این شکل که اگر در تعداد نوترون‌ها یا پروتون‌ها دستکاری کرده و تعدادشان را کم و زیاد کنیم، این‌ها از شرایط طبیعی خود خارج شده و اصطلاحاً رادیوایزوتوپ می‌شوند و خروج اشعه‌ها و فوتون‌ها را خواهیم داشت.» این توضیح مقدماتی مسئول واحد شتاب‌دهنده خطی یا همان سیکلوترون است که برای فهم بهتر ما از نحوه ایجاد رادیوایزوتوپ و نقش اشعه گاما بیان می‌کند، وی تفاوت میان تولید رادیو دارو در راکتور تهران و مرکز شتاب‌دهنده در کرج را نیز این گونه شرح می‌دهد: «اگر بخواهیم در نوترون هسته دست‌کاری کنیم، باید از راکتورهای اتمی مثل آنچه در تهران داریم، استفاده کنیم زیرا راکتور محل تولد نوترون که ذره بدون بار است به شمار می‌رود و ما نمی‌توانیم ذرات بدون بار که خودشان شتاب و انرژی دارند را درون شتاب‌دهنده، شتاب دهیم.»

تولید رادیوایزوتوپ‌های درمانی

این جاست که نقش شتاب‌دهنده مشخص می‌شود. او با

هیجان زیادی که بیشتر ناشی از حالت تدریس او در کلاس دانشگاه است، توضیح می‌دهد: «ما ذرات باردار را می‌توانیم با دستگاه‌های شتاب‌دهنده، شتاب دهیم و وقتی که ذره شتاب گرفت، می‌تواند وارد هسته شود اما در این حالت ۲ قطب همنام همدیگر را دفع می‌کنند و اگر بخواهیم این سد شکسته شود، باید به آن انرژی که قابل محاسبه است، بدهیم. وقتی سد شکسته شد، ذره وارد هسته شده و حالت غیرطبیعی ایجاد می‌کند که رادیوایزوتوپ نام دارد و از آن‌جا که هسته به دنبال آرامش است، باید یک یا چند ذره و در واقع انرژی را از خودش دور کند و با استفاده از ساعت کردن اشعه گاما به پایین‌ترین سطح انرژی خود برسد که ما از این اشعه گاما برای تشخیص بیماری‌ها استفاده می‌کنیم.»

سیکلوترون کرج در کشور بی‌همتاست

سیکلوترون داستان ما این‌جا به کار می‌آید، زیرا برای دادن شتاب به این ذرات بدون بار نیاز به شتاب‌دهنده‌ای داریم که نمونه آنچه در کرج از شتاب‌دهنده‌ها موجود است، سیکلوترون نامیده می‌شود که کارش شتاب دادن به پروتون هسته است. البته سیکلوترون انواع مختلف دارد اما مسئول واحد شتاب‌دهنده کرج این ماشین را در نوع خودش در کشور نادر توصیف می‌کند و می‌گوید: «البته یک شتاب‌دهنده از نوع سیکلوترون کوچک یک سال قبل در بیمارستان مسیح دانشوری شروع به کار کرد که اصطلاحاً به آن‌ها می‌گویند بیبی سیکلوترون و برای رادیوایزوتوپ‌های با نیمه عمر کوتاه به کار می‌روند که معمولاً انرژی آن‌ها بین ۱۰ تا ۱۵ میلیون الکترون ولت است اما سیکلوترون کرج تا ۳۰ میلیون الکترون ولت قدرت دارد و برای همین دستش برای تولید خیلی از رادیوایزوتوپ‌های پزشکی هسته‌ای باز است و از حدود سال ۱۳۷۳ که استارت اولین تولیدات این ماشین اتفاق افتاد واردات خیلی از رادیوایزوتوپ‌ها از خارج کشور قطع شد و